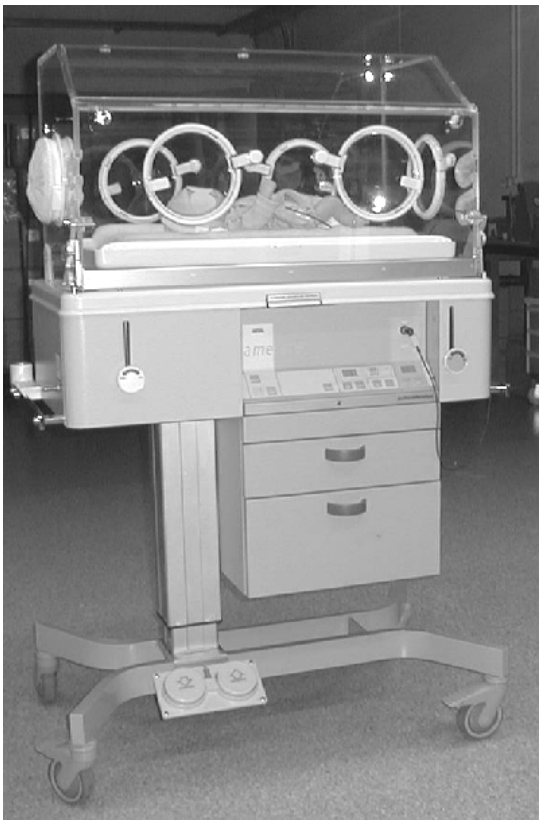
Serviceanleitung

amecare - autocal



ARDO

vormals AMEDA

Art. Nr.: 99.01.973

Copyright by Ardo medical AG

Version 06/2003

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Funktionsbeschreibung	
1.1 Grundkonzept und Gliederung	3
1.2 Schaltung Netzteil	4
1.3 Regler μP1	5
1.4 Sicherheit μP2	6
1.5 Autotest μP1 und μP2	7
2. Technische Daten	9
3. Umwelt und Entsorgung	11
4. Wartung und Reparatur	
4.1 Halbjährliche 'Vorsorgliche Kontrolle'	12
4.2 Ausbau der Steuerung	14
4.3 Einbau der Steuerung	14
4.4 Reinigung	14
5. Abgleichvorschrift	
5.1 Grundabgleich	15
5.2 Dynamischer Abgleich	16
Autokalibrierung	17
O_2-Fluss	18
Luftstromalarm	19
Übertemperaturalarm	21
Lüfteralarm	21
Sollwert-Abweichung	22
Alarm 'Fühler'	23
Alarm 'Netz'	23
6. Elektrische Messung nach IEC 601	24
7. Wertetabelle Hautsonde YSI-400	24
8. Verschleissteile, Ersatzteile und Zubehör	
8.1 Verschleissteile	25
8.2 Ersatzteile	26
Haube komplett	28
Bett / Luftleitkonus	29
Oberteil und Steuerung	30
Elektronik	31
8.3 Zubehör	32
9. Bestückungspläne	
9.1 Power Supply	33
9.2 Grundprint	34
9.3 Control-Print μP1	35
9.4 Supervisor-Print μP2	36
9.5 Frontprint	37
10. Garantie	38

1. Funktionsbeschreibung

1.1 Grundkonzept und Gliederung

Damit die gesamte Alarmüberwachung bei einem Netzausfall weiterhin gewahrt bleibt, ist die Steuerung mit einem 12V-Akku ausgerüstet.
Mit Ausnahme des Lüftermotors und der Heizung sind alle übrigen Funktionen, insbesondere die Alarmierung und die Messung der Temperaturen, gewährleistet. Dieser Betrieb mit Akku kann mindestens eine halbe Stunde aufrechterhalten werden. Sobald der Inkubator am Netz angeschlossen und der seitliche Netzschalter eingeschaltet ist, wird der Akku permanent aufgeladen, resp. in einer Schwebeladung gehalten. Der Akku ist elektronisch gegen Tiefentladung geschützt.

Sämtliche verfügbaren Funktionen sind an der Frontplatte der Regelung wählbar. Das Einschalten der Regelung oder der Desinfektion (Ventilator alleine) wirkt auf bistabile Relais. Der Startstrom liefert das Netzteil über Relais X, sofern der Akku genügend Ladung aufweist.

Die Sicherheitsschaltung des Inkubators erfolgt über zwei getrennt aufgebaute Sicherheitsrelais E und F, da ein Versagen an dieser Stelle nicht mehr erkannt werden könnte. Somit ist eine echte Redundanz vorhanden.

Für die Regelung wird ein eigenständiges Mikroprozessorsystem μP1 verwendet. Für die Überwachung und Istwert-Anzeige dient ein ähnliches, ebenfalls eigenständiges und getrenntes Prozessorsystem μP2 verwendet. Diese beiden Systeme haben eigene Sensoren. Für die übrigen Informationen steht ein Austauschkanal für Daten zur Verfügung. Beide Prozessoren steuern die zwei Sicherheitsrelais und die zwei ‘Watchdog‘.

Die ‘Watchdog‘ überwachen das periodisch zu erfolgende Senden einer binären Information des Rechners. Diese Information wird beim Durchlaufen der einzelnen Tasks gebildet. Nachdem jeder Task sich gemeldet hat, wird der Watchdog angesteuert. Fehlt nun während mehr als einer Zykluszeit dieses Signal, so wird das Watchdog-Signal aktiv und steuert das Sicherheitsrelais an. Der akustische und optische Alarm wird ausgelöst.
Hiermit sind Fehler von der Rechnerseite her bereits erkennbar und bringen die Steuerung in einen sicheren Zustand.

Zu dieser permanenten Überwachung im Normalbetrieb kommt beim Einschalten eine spezielle Testsequenz ‘Autotest‘ hinzu. Dieser Autotest überprüft das System direkt von der Fühlerseite her. Der Regel-Prozessor 1 überprüft den Überwachungs-Prozessor 2 und umgekehrt.
Hiermit ist praktisch ein 100 % Test aller Eingänge möglich.
Wenn dieser gegenseitige Test erfolgreich ist, werden die Sicherheitsrelais freigegeben und der Inkubator auf Normalbetrieb geschaltet.

Der Akku wird im Normalbetrieb vom Rechner dauernd überwacht.
Ungefähr einmal pro Minute wird ein starker Belastungsimpuls auf den Akku geschaltet.
Die Belastung ist mindestens so hoch, wie die Summe aus maximalem Ladestrom und Normalbetriebsstrom der Steuerung. Während der Pulsdauer wird die Akkuspannung gemessen und daraus das Ende der Entladung vorangekündigt.
Dagegen wird die obere Grenze der Normalspannung zur Ladeerhaltung dauernd überwacht.
Die Tiefentladung bei Netzausfall wird mit einer Schaltung überwacht.
Kurz vor erreichen der Minimalspannung des Akkus wird die Steuerung automatisch über die bipolaren Relais ausgeschaltet, um den Akku nicht zu beschädigen.
Wenn die Netzspannung wieder vorhanden ist, muss der Inkubator mit der ‘Ein‘-Taste neu in Betrieb genommen werden.

Zusätzlich ist der Akku mit einem zweiten Tiefentladeschutz überwacht, damit der Akku auch in der Betriebsart ‘Desinfektion‘, also ohne Rechnerbetrieb, permanent überwacht wird.

1.2 Schaltung Netzteil

Die Schaltung des Netzteils wird aufgrund der Konzeptbeschreibung verständlich.
Als Besonderheiten sind zu erwähnen:

Einschaltung:	Relais C und D
Betriebsart ‘Desinfektion‘:	Relais C
Akku-Ladung:	Relais X

Das Relais X dient zur dauernden Akku-Ladung, solange das Gerät am Netz angeschlossen ist und der seitliche Netzschalter eingeschaltet ist.

Die zwei getrennten Verknüpfungsgatter, die zur Ansteuerung der Sicherheitsrelais E und F dienen, sind gegenseitig mit Widerständen entkoppelt.
Damit ist gewährleistet, dass bei einem Ausfall eines Gatters, das andere nicht beeinflusst wird.

Die generelle Spannungsversorgung für die Steuerung und die Akkuladung ist sekundär nach dem Gleichrichter geerdet. Die Festigkeit gegen Überspannung zwischen Primär- und Sekundärseite beträgt 2kV.
Für die Relais gilt dieselbe Spannungsfestigkeit von 2kV zwischen Schaltkontakten und den Relaisspulen.
Das Halbleiterrelais SSR ist ebenfalls bis 2kV spannungsfest.

Für die Hautsonde besteht ein zusätzlicher getrennter Kreis mit einem Zerhacker.
Die Sekundärspannung dient ausschliesslich zur Speisung der Hautsonde.
Diese Speisung ist sekundärseitig nicht geerdet und bis 4kV spannungsfest.
Die Rückübertragung des Temperatur-Messwertes der Hautsonde gegen die übrige Elektronik ist bis zu 4kV isoliert.

Die gesamte Elektronik wird über einen 5V-Schaltregler versorgt.
Diese Spannung wird vom Überwachungs-Prozessor μP2 ständig auf Korrektheit überprüft.

1.3 Regler µP1

Grundsätzlich liegen an den Eingängen des µP1 alle Taster und Regelfühler an.

Alle Fühler-Eingänge des µP1 werden beim Autotest über das Relais A auf Festwiderstände geschaltet, um dem Prozessor ein definiertes Ergebnis zu liefern. In Ruhestellung werden die effektiven Fühler wieder durchgeschaltet. Die Referenzspannung wird dauernd mitgemessen, um einen Fehler im A/D-Wandler jederzeit erkennen zu können.

Die Signale der folgenden acht Taster werden über einen Tastaturdecoder dem µP1 geliefert:

Quittierung des	‘Alarm‘
Umschaltung	‘Luft‘ oder ‘Haut‘
Sollwertanzeige	‘Soll °C Luft‘ oder ‘Soll °C Haut‘
Sollwerteingabe	‘*ab*▼‘ oder ‘*auf*▲‘
Sollwerterweiterung	‘Max. 38°C‘

Die Sollwert-Eingabe funktioniert nach folgendem Prinzip:

Luftregelung

Das grüne LED-Display zeigt den Istwert der mittleren Inkubatorlufttemperatur an.

Zur Veränderung des Sollwertes die Taste ‘SOLL °C‘ für Luft betätigen.
Die grüne Anzeige zeigt nun den eingestellten Sollwert an, der Vorgabewert ist 33°C.
Wenn keine Eingabe erfolgt, wechselt die Anzeige nach ca. 5 Sek. wieder auf Istwert.

Mit der Taste ‘*ab*▼‘ kann der Sollwert in 0.1°C-Schritten bis auf 28°C reduziert werden.

Mit der Taste ‘*auf*▲‘ kann der Sollwert in 0,1°C-Schritten bis auf 37°C erhöht werden.

Mit der Taste ‘MAX 38°C‘ kann der Bereich des Sollwerts bis auf 38°C erhöht werden.
Wenn man den Sonderbereich von 37°C bis 38°C wieder verlässt, wird die Taste "MAX 38°C” selbständig zurück gesetzt.

Hautregelung

Die Taste ‘HAUT‘ betätigen, die Regelung schaltet auf Hautregelung um.
Der vorgegebene Sollwert beträgt 36°C.

Das orange LED-Display zeigt den Istwert des Hautfühlers an.
Falls ‘- U –‘ angezeigt wird, ist die Isttemperatur noch kleiner als 32°C.

Zur Veränderung des Sollwertes die Taste ‘SOLL °C‘ für Haut betätigen.
Die orange Anzeige zeigt nun den eingestellten Sollwert an.
Wenn keine Eingabe erfolgt, wechselt die Anzeige nach ca. 5 Sek. wieder auf Istwert.

Mit der Taste ‘*ab*▼‘ kann der Sollwert in 0.1°C-Schritten bis auf 34°C reduziert werden.

Mit der Taste ‘*auf*▲‘ kann der Sollwert in 0.1°C-Schritten bis auf 37°C erhöht werden.

In der Aufwärmphase des Inkubator, oder nach der Eingabe eines neuen Sollwertes, wird der ‘Sollwert‘-Alarm ausgelöst, wenn sich der Istwert ausserhalb der zulässigen Differenz zwischen Soll- und Istwert befindet;

bei Luftregelung: - 2°C / +1.5°C
bei Hautregelung: +/- 0.8°C

Dieser Alarm kann nach dem Einschalten für maximal 30 Minuten mit der Alarmtaste akustisch unterdrückt werden. Wenn die Bandbreite des Soll- zu Istwertes noch nicht erreicht wurde, meldet sich der Alarm anschliessend alle sechs Minuten wieder.

Die Umschaltung der Betriebsart ‘Haut‘ oder ‘Luft‘ wird auf der jeweiligen Taste mit einem leuchtenden LED quittiert.
Ein eventueller Fehler des nicht regelnden Teils wird, soweit zulässig, unterdrückt. Es sind dies z.B. Temperatur-Differenz zu gross, fehlende oder defekte Hautsonde. Bei dieser Regelungsumschaltung wird automatisch auch die Regelstruktur umgeschaltet. Bei der Luftregelung ist eine PID-Regelung realisiert, bei Hautregelung eine P-Regelung.
Beim Aufwärmen wird die ID-Struktur ausser Betrieb genommen, sowie auch beim Überschreiten des P-Bandes.

Folgende Ausgänge werden vom µP1 gesteuert:

der akustische Alarm
das ‘SSR‘ Relais
die Kontroll-LED in den Tasten
die beiden Temperatur-Anzeigen
O_2-Anzeige
Indikator-LED für Heizung
Sicherheits-Relais E und F
Test-Start für Relais B

Der Watchdog überwacht den Prozessor.

1.4 Sicherheit µP2

Die für die Überwachung wichtigen Fühler sind dem Mikroprozessor 2 zugeordnet. Es sind dies Übertemperatur bei 40°C, Luftstrom und Lüftermotor.
Weiter sind die Speisespannung, Batterie-Ladezustand, Batterie-Tiefentladeschutz, sowie die Referenzspannung für die A/D Wandlung überwacht.

Beim Autotest werden alle Eingänge vom µP2 mit Relais B auf Referenzwerte geschaltet, damit ein Test der gesamten Signaleingänge möglich ist.

Folgende Ausgänge werden vom µP2 gesteuert:

sämtliche optischen Alarme
der akustische Alarm
Sicherheits-Relais E und F
Test-Start für Relais A
Batterie Belastungspuls
Batterie Tiefentladeschutz

Der Watchdog überwacht den Prozessor.

Die Sicherheitsrelais fallen nur bei Alarm ‘Sollabw‘, ‘Luftstrom‘ und ‘Akku‘ nicht ab.
Bei allen anderen Alarmen werden diese Relais zum abfallen gezwungen.
Die Anzeige ‘Autotest‘ und ‘O_2-Fluss‘ gelten nicht als Alarme.

1.5 Autotest μP1 und μP2

Der Autotest der Steuerung wird jedes Mal bei der Inbetriebnahme des Inkubators durchgeführt.

Displaytest und RAM-Test

Nach dem Einschalten leuchten alle LED, die Anzeigen zeigen ‘88.8‘ an und der akustische Alarm ertönt dauernd. Die Heizung bleibt in der Testphase ausgeschaltet. Nach einigen Sekunden erlöschen alle LED, ausgenommen ‘Heizung aus‘ und ‘Autotest‘ und der effektive Test beginnt.
Während dieser Zeit wird ein RAM-Test (schreib- und lesbarer Speicher) durchgeführt. Mit einem wechselnden Bitmuster, wie z.B. 01010101 und 10101010 wird bei beiden Prozessoren gleichzeitig gestartet. Hiermit ist gewährleistet, dass die zu erfassenden Daten nicht im Speicher verfälscht werden.

Test des Sicherheit-μP2 durch Regler-μP1

Zuerst wird der Sicherheits-μP2 durch den Regler-μP1 getestet.

Prüfen der Kommunikation durch Senden einer Bytefolge. Die Antwort des μP2 wird abgewartet und dann mit dem fix gespeicherten Wert verglichen.
Messen aller Werte der analogen Eingänge und Senden an den μP1 um sie dort abzuspeichern (dies wird für die Rückmeldung des Relais B benötigt).
Dies geschieht im Erfassungsmode des μP2.

Relais B wird durch μP1 umgeschaltet und es liegen nun die Festwerte an den Eingängen des μP2.

Die Festwerte werden wieder im Erfassungsmode eingelesen, dem μP1 mitgeteilt und im μP1 mit den programmierten Werten verglichen (innerhalb einer vorgegebenen Toleranz).

Nun wird der μP2 in den Überwachungsmode geschaltet.
Vom μP1 werden simulierte Werte, anstelle von effektiven Messwerten an den μP2 übertragen. In diesem Überwachungsmode muss nun der μP2 das simulierte Über- oder Unterschreiten der Werte feststellen und signalisieren. Die LED der Steuerung machen dies sichtbar.
Der μP1 kann diese Informationen über die Testdaten-Leitungen abfragen und verifizieren, ob sie den fest abgespeicherten Bitmustern entsprechen.
Sämtliche Toleranzgrenzen des μP2 sind somit überprüfbar.

Ist der Test erfolgreich, wird das Relais B zurückgesetzt und der μP2 wird wieder in den Erfassungsmode mit Datentransfer zum μP1 geschaltet.

Die neu gemessenen Werte werden nun mit den zu Beginn gespeicherten Werten verglichen. Sind sie plausibel, kann angenommen werden, dass das Relais B richtig zurückgeschaltet hat. Die korrekte Umschaltung von Relais B ist damit überprüft.

Der Test des μP2 ist abgeschlossen, das Signal ‘Test beendet im μP2‘ wird auf ‘1‘ gesetzt und bewirkt später die Freigabe der Sicherheitsrelais.
Sollte der Test nicht in Ordnung sein, würde er durch μP1 abgebrochen und das Signal ‘Fehler im Testlauf gefunden‘ auf ‘1‘ gesetzt.
Dieser Fehler würde mit den LED ‘Test‘ und ‘Autotest‘ mit einem akustischen Dauerton signalisiert.

Test des Regler-μP1 durch den μP2

Der Datenaustausch wird in umgekehrter Richtung überprüft.
Der μP1 wird in den Erfassungsmode geschaltet, um alle Messwerte einzulesen.
Diese Werte werden an μP2 gesendet und abgespeichert für den späteren Test auf Plausibilität beim Zurückschalten des Relais A.

Das Relais A wird umgeschaltet, um alle Festwerte einzulesen.
Die Festwerte werden wieder im Erfassungsmode eingelesen, dem μP2 mitgeteilt und mit den programmierten Werten verglichen (innerhalb einer vorgegebenen Toleranz). Der Test zur Erfassung ist abgeschlossen.

Der μP1 wird in Erfassungs- und Reglermode geschaltet. Verschiedene Sollwerte werden an μP2 übergeben und die Regelantwort auf Wahrscheinlichkeit überprüft; (direkt den Regler-Ausgang einlesen).

Das Relais A wird wieder zurück geschaltet. Der μP1 liest wieder die echten Messwerte ein und übergibt diese dem μP2, um sie auf Plausibilität zu prüfen.
Im Vergleich mit den vorher abgespeicherten Messwerten wird das korrekte Zurückschalten des Relais A geprüft.

Der Test des μP1 ist abgeschlossen, das Signal ‘Test beendet im μP1‘ wird auf ‘1‘ gesetzt und bewirkt später die Freigabe der Sicherheitsrelais.
Sollte der Test nicht in Ordnung sein, würde er durch μP2 abgebrochen und das Signal ‘Fehler im Testlauf gefunden‘ auf ‘1‘ gesetzt.
Dieser Fehler würde mit den LED ‘Test‘ und ‘Autotest‘ mit einem akustischen Dauerton signalisiert.

Übergang zum Normalbetrieb

Wenn alle Tests erfolgreich abgeschlossen sind, übergeben der μP2 und der μP1 diese Meldung an die Sicherheitsrelais E und F.
Die Anzeige ‘Autotest‘ erlischt und die Steuerung geht selbständig in ‘Luftregelung‘ mit Sollwert 33°C über.

2. Technische Daten

Elektrisch

Betriebsspannung

	220 / 240V, 50 / 60Hz
	110 / 120V, 50 / 60Hz

Netzabsicherung

230V Modell	2 x 3.15AT
115V Modell	2 x 6.30AT

Klassifizierung

Schutzklasse	Klasse I (mit Schutzleiter)
Schutzgrad	= BF

CE **0123** Konform mit Medizin Produkte Richtlinie MDD 93/42 EWG

Physikalische Daten

(Testparameter bei 22°C - 24°C und 30 % - 50 % relative Feuchtigkeit)

Aufwärmzeit nach IEC 601 / Teil 2	45 Minuten
Max. relative Feuchtigkeit	
bei 30°C	75 % ca.
bei 36°C	70 % ca.
Filterabscheidegrad	
bei 0.5µm Porengrösse	99 %
Frischluftmenge	25 l/Min ca.
Umwälzluftmenge	250 l/Min ca.
Luftgeschwindigkeit auf Liegefläche	0.1 m/Sek. ca.
Maximale CO – Konzentration im Inkubatorinnern	0.3 %
Sauerstoff– Konzentration bei O_2 - Zufuhr von 2 – 8 l/Min	25 % – 60 %
Geräusch im Inkubatorinnern	≤ 48dBA

Anzeigen

Lufttemperatur:

Anzeigebereich	10°C - 50°C
Genauigkeit	+/- 0.2°C
Display-Typ	
LED grün	
Auflösung	+/- 0.1°C

Hauttemperatur:

Anzeigebereich	32°C - 40°C
Genauigkeit Sonde	+/- 0.1°C
Hautsondensteuerung	+/- 0.1°C
Display-Typ	
LED orange	
Auflösung	+/- 0.1°C

Sauerstoff-Fluss:

O_2 -LED blinkend bei	≥ 2 l/Min

Alarme

Sollwertabweichung Luftregelung	+ 1.5°C / - 2°C
Sollwertabweichung Hautregelung	+/- 0.8°C
Übertemperatur	+ 40°C
Frischluft	
Lüfter / Luftstrom	
Fühler / Speisung	
Netzausfall	

Bedienung

Einstellbereich für Lufttemperatur	28°C - 37°C
mit Sondertaste bis	38°C
Einstellbereich für Hauttemperatur	34°C - 37°C
Mech. Schrägstellung des Liegebetts	+/- 8°
Mech. Auszug des Liegebetts	280 mm
Hub der elektrischen Höhenverstellung	200 mm

Abmessungen / Gewichte

Breite	940 mm
Tiefe	550 mm
Höhe mit Unterbau	1360 mm
Höhe mit Lift	1325 mm - 1525 mm
Lichte Höhe zw. Matratze und Haube	370 mm
Frontklappenöffnung (H x B)	245 mm x 940 mm
Gesamtgewicht	
mit Unterbau	83 kg ca.
mit elektrischer Höhenverstellung	110 kg ca.
Liegebettabmessungen	
Breite	700 mm
Tiefe	390 mm
Liegebetthöhe	
mit Unterbau	970 mm
mit elektrischer Höhenverstellung	940 mm - 1140 mm

Einsatzgebiet

Umgebungstemperatur	20°C - 30°C
Relative Raumfeuchten	30 % - 75 %
Luftdruck	700mbar - 1060mbar

Ausführungen

Inkubator-Regelung	Luftregelung Hautregelung
Schwesternruf	potentialfreier Arbeitskontakt

Hersteller
Ardo medical AG
Gewerbestrasse 19
CH-6314 Unterägeri/Schweiz

3. Umwelt und Entsorgung

Dieses Gerät enthält elektronische Bauteile und eine wiederaufladbare Batterie. Am Ende der Gerätelebensdauer muss das Gerät und dessen Zubehör nach den örtlich geltenden Vorschriften entsorgt werden, oder der ARDO zur korrekten Entsorgung zurückgegeben werden.

Verbrauchte Akku nicht in den Kehricht werfen, sondern der Verkaufsstelle zurückgeben, oder nach den örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.

4. Wartung und Reparatur

WICHTIG **Der Inkubator muss halbjährlich durch autorisiertes und geschultes Personal einer 'Vorsorglichen Kontrolle' unterzogen werden.**

Die vorsorglichen Kontrollen sind durchzuführen und zu dokumentieren,
zum Beispiel im Gerätebuch, Gerätefile usw.

Werden Arbeiten von einer autorisierten Stelle ausgeführt, so ist durch den Anwender des Gerätes von dieser Stelle eine Bescheinigung zu verlangen. Die Bescheinigung muss Auskunft geben über Art und Umfang der Arbeiten, gegebenenfalls mit Angaben über Änderungen der Nenndaten oder des Arbeitsbereiches.
Diese Bescheinigung muss ferner das Datum der Ausführung, sowie Firmenangabe mit Unterschrift enthalten.

Bei einer allfälligen Reparatur oder einem Austausch des Regeleinschubes ist der Anwender verpflichtet, die Arbeiten durch ARDO, oder einer von ARDO ermächtigten Stelle durchführen zu lassen.
Es dürfen ausschliesslich Originalersatzteile der ARDO verwendet werden.

WICHTIG **Der Regeleinschub darf nur durch geschultes und dazu autorisiertes Personal ausgebaut werden.**
Nach einem Austausch des Regeleinschubes *"amecare-autocal"* muss der Inkubator gemäss Serviceanleitung neu abgeglichen werden.

4.1 Halbjährliche ' Vorsorgliche Kontrolle '

Diese halbjährliche Kontrolle darf nur durch Personen durchgeführt werden,
die aufgrund ihrer Ausbildung, ihrer Kenntnisse und ihrer durch praktische Tätigkeit gewonnene Erfahrung ausweisen können.
Hinsichtlich dieser Kontrolltätigkeit dürfen diese Personen keinen Weisungen unterliegen.

Mechanik

Es sind folgende Punkte zu kontrollieren:

Haube
- Gesamte Haube auf Rissbildung oder Verformung
- Bei den Manipulationsklappen den Verschluss mit leichtem Druck von der Innenseite auf sicheren Verschluss kontrollieren
- Die Drehriegel der Frontklappe bei zuviel Spiel nachjustieren
- Irisblende auf Funktion prüfen
- Schlauchdurchführungen kontrollieren
- Beschläge kontrollieren

Verstellung /	- Auf Leichtgängigkeit prüfen und die Schienen wenn nötig leicht fetten
Liegebett	- Arretierung kontrollieren
Liegebett	- Auf mechanische Beschädigung
Matratze	- Bei Verformung auswechseln
Ansaugplatte /	- Auf mechanische Beschädigung
Leitplatte	- Richtig zusammengesetzt
Luftfilter	- Auszug leichtgängig und Filterpapier sauber
Akku	- Aus Sicherheitsgründen alle drei Jahre ersetzen Steuerung lässt sich mit defektem Akku nicht in Betrieb nehmen!
Unterbau (optional)	- Die Türen müssen vollständig und leise schliessen - Die Schubladen sind leichtgängig - Elektrische Höhenverstellung auf Funktion prüfen
Lenkrollen	- Reinigen und auf Festsitz kontrollieren - Bremsen auf Funktion prüfen
Beschriftung	- Sicherheitsrelevante Beschriftungen sind lesbar
Netzkabel	- Netzkabel auf Beschädigung kontrollieren
Steuerung	- Kontakte der Fühler kontrollieren - Klemmbriden der Sauerstoffanschlüsse
Lüftermotor	- Das Geräusch darf auf der Liegefläche bei Hörprobe nur schwach wahrnehmbar sein; Schallpegel = < 48dBA Bei Lagerschaden ist der Motor zu ersetzen
Lüftertopf	- Heizung auf Festsitz kontrollieren - Demontage und Montage des Lüfterrades leichtgängig - Dichtung am Lüftertopf darf keine Beschädigungen aufweisen vor dem Einschieben mit Silikon leicht einfetten
Hautfühler	- Fühlerkabel auf Beschädigungen prüfen - Stecker muss leichtgängig in die Buchse passen
Fühlerblock	- Eingelegte Dichtung auf Verschleiss kontrollieren
Doppelfühler	
WICHTIG	**Sicherstellen dass der Doppelfühler mechanisch fest sitzt. Kontrolle von oben und von unten, dass der Fühler nicht nach unten gerutscht ist.**

4.2 Ausbau der Steuerung

Netzstecker am Regeleinschub rechts herausziehen.
Der Luftleitkonus aus Aluminium ragt ca. 15 mm in das Lüfterrad hinein.
Um den Konus nicht zu beschädigen, muss vor dem Herausziehen der Steuerung die Leitplatte zusammen mit der Ansaugplatte im Innenraum des Inkubators angehoben oder entfernt werden.

Folgendes Vorgehen ist beim Ausbau der Steuerung einzuhalten:

Liegefläche beidseitig mit Hilfe der stufenlosen Trendelung auf maximale Höhenposition stellen

Filtergehäuse herausziehen

Frontklappe der Haube öffnen

Leitplatte mit Ansaugplatte vorne anheben und Filtergehäuse mit der Breitseite unterstellen

Der Aluminium-Konus an der Leitplatte sollte jetzt nicht mehr in das Lüfterrad hineinragen.

Sicherungsschraube des Einschubs mit Schraubenzieher lösen; an der Steuerung vorne in der Mitte (wenn vorhanden)

Der Regeleinschub kann jetzt vollständig herausgezogen werden.

4.3 Einbau der Steuerung

Vor dem Einschieben der Steuerung ist darauf zu achten, dass der Aluminium-Konus immer noch angehoben ist.

Die Dichtung am Lüftertopf muss von Zeit zu Zeit mit wenig Silikon leicht eingefettet werden.

Beim Einschieben der Steuerung dem Lüftertopf, bzw. dessen Dichtung, etwas nachhelfen, damit sich der Topf unter der Wannenöffnung richtig positioniert.

Wenn die Steuerung komplett bis zum Anschlag eingeschoben ist, unbedingt die Sicherungsschraube wieder festziehen.

Netzkabel an der Steuerung rechts wieder einstecken und kontrollieren, ob der Hauptschalter beim Netzkabel auf ‘Ein‘ steht.

4.4 Reinigung

Bei jeder Wartung ist die Lufteintrittsöffnung beim O_2-Regler gründlich zu reinigen.
Die weitere Reinigung soll gemäss den Anweisungen in der Bedienungsanweisung durchgeführt werden.

5. Abgleichvorschrift

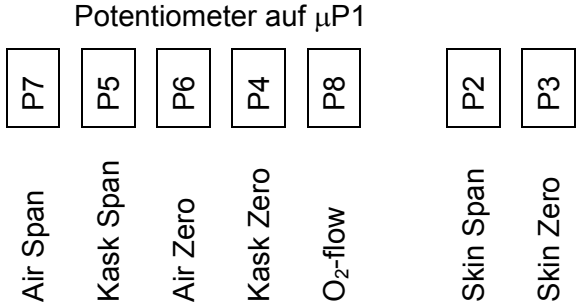
Achtung Den Einschub erst herausziehen, nachdem der Netzstecker an der Steuerung herausgezogen ist und die Ansaugplatte mit der Leitplatte angehoben oder entfernt worden ist (Aluminiumkonus).
Siehe '*Ausbau der Steuerung*'.

5.1 Grundabgleich

WICHTIG!

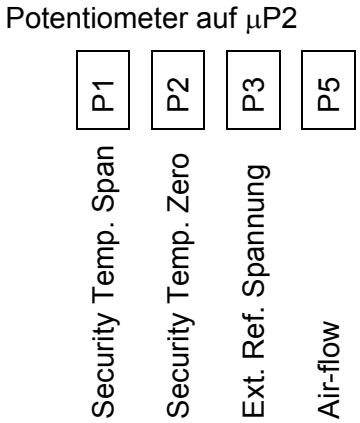
Der Grundabgleich des μP1 Control-Print und des μP2 Supervisor-Print wurde vom Hersteller vorgenommen.
Die untenstehenden Tabellenwerte sind somit rein informativ und sollen nicht verändert werden.

Control-Print μP1



Name	Simulator	Pot	A/D Conv.	Volt	Testpoint
Masse			0	0	TP5
Ref.Spannung VREF1			4090	2.55	TP6
Ext.Ref.Spannung VREF2		μP2	3200	2.00	TP7
Lufttemp. Zero	10°	P6 +	800	0.50	TP8
Lufttemp. Span	40°	P7 +	3200	2.00	
Hauttemp. Zero	32°/1668	P3 +	1120	0.68	
Hauttemp. Span	42°/1108	P2 +	3827	2.34	
O_2-Fluss	hot	P8 +	704	0.44	TP9
Kask. Temp. Zero	10°	P4 +	800	0.50	TP10
Kask. Temp. Span	40°	P5 +	3200	2.00	TP10

Supervisor-Print μP2



Name	Simulator	Pot	A/D Conv.	Volt	Testpoint
Masse			0	0	TP4
Ref.Spannung VREF1			4090	2.55	TP5
Ext.Ref.Spannung VREF2		P3 +	3200	2.00	
Sicherheitstemp. Zero	10°	P2 +	800	0.725	TP6
Sicherheitstemp. Span	40°	P1 +	3200	1.735	
Lüfterdrehung			2860	1.79	
Luftstrom	hot	P5 +	704	0.44	TP7
DC Speisespannung			816	0.51	
Akkukapazität			2000	1.25	
Akkuspannung			2500	1.56	
Ext. Alarm			816	0.51	

5.2 Dynamischer Abgleich

Automatische Kalibrierung

Die Werte der beiden Temperatur-Fühler für Luft und Sicherheit sollen der Temperatur über der Liegefläche entsprechen.
Die Rückmeldung der gemessenen Liegeflächentemperatur an die Regelung erfolgt über den Hauttemperaturfühler.

Die Verschiebung der Doppelfühler-Temperatur zur Liegeflächen-Temperatur wird in der Software vorgenommen.

Messmittel:	Referenzständer	Art. Nr. 99.01.033
	Präzisionsthermometer	Art. Nr. 99.01.034
	Wärmeleitpaste	Art. Nr. 52.01.76
	Autokalibrier-Schlüssel	Art. Nr. 99.02.033

Digital Multimeter (4½ Digit)
4 Messkabel
4 Messklemmen (für Testpunkte)

Start der Autokalibrierung

WICHTIG **Die Betriebsart ‘Autokalibrierung‘ entspricht nicht dem Normalbetrieb.**
Der Inkubator darf während der Autokalibrierung nicht benutzt werden.

Um sich den Raumeinflüssen anzupassen, soll der Inkubator wenn immer möglich an seinem Anwendungsort kalibriert werden.
Die Kalibrierung soll bei Raumtemperaturen innerhalb von 22°C bis 24°C und einer Feuchtigkeit von 30 % bis 50 % vorgenommen werden.

1. Referenzständer mit Präzisionsthermometer im Zentrum der Matratze platzieren. Hautfühler auf der Fläche des Referenzständers befestigen (Wärmeleitpaste verwenden).
   Den Hautfühler an der Steuerung einstecken.

2. Verdunstermatten in beide Schubladen einlegen und destilliertes Wasser einfüllen.

3. Inkubator einschalten, Selbsttest durchlaufen lassen und Normalbetrieb abwarten.

4. Wenn der Normalbetrieb erreicht ist, kann mit dem Autokalibrierungs-Schlüssel die ‘Autokalibration‘ gestartet werden.
   Den Schlüssel in den Schlüsselschalter stecken; an der Steuerung rechts, beim Netzstecker.
   Schlüssel um 90° drehen und warten, bis die grüne Anzeige ‘ A - U ‘ erscheint.
   Den Schlüssel zurückdrehen und wegnehmen.

5. Die Autokalibrierung dauert ca. vier Stunden.

ACHTUNG **Während der Autokalibrierung darf am Inkubator nichts manipuliert werden.**
Darauf achten, dass keine Temperaturschwankungen durch Sonneneinstrahlung, Durchzug, usw. die Kalibrierung stören und somit diese unnötig verlängert.

Ablauf der Autokalibrierung

Sobald auf der grünen Anzeige ‘ A – U ‘ erscheint, ist die Autokalibrierung gestartet.
- Als erstes wird der untere Wert der Luftregelung gespeichert: grün ‘ A – U ‘, danach wechselt die Luftregelung auf den oberen Wert, um diesen zu speichern: ‘ A – O ‘
- Im nächsten Schritt wechselt die Steuerung auf die Hautregelung und speichert den unteren und oberen Wert: orange ‘ A – U ‘ bzw. ‘ A – O ‘.

In jedem dieser vier Schritte ist eine Wartezeit von ca. 30 Minuten vorgegeben.
Die jeweilige Temperatur muss während dieser Verharrung innerhalb eines festgelegten Toleranzbandes bleiben, ansonsten dieser Schritt wiederholt wird.

Nach der erfolgreichen Autokalibrierung wechselt der Inkubator in den Normalbetrieb: Luftregelung mit 33°C Sollwert.

Abgleich O_2-Fluss und Luftstrom

Anschliessend an eine erfolgreiche Autokalibrierung müssen noch der O_2-Fluss und der Luftstrom kontrolliert, oder eventuell abgeglichen werden.

WICHTIG! **Den Inkubator mindestens eine Stunde mit 38°C betreiben.**

Tipp: Beim Ende der Autokalibrierung hat der Inkubator eine Isttemperatur von 38°C. Wenn jetzt sofort der Sollwert mit ‘MAX 38°‘ auf 38°C eingegeben wird, ist die Wartezeit kürzer.

Tipp: Um einem zu grossen Wärmeverlust vorzubeugen, können die Messklemmen bereits vor der Autokalibrierung angebracht werden. Die Messkabel können bei eingeschobener Steuerung problemlos oberhalb des Frontpanels nach aussen geführt werden.
Den ‘Tipp‘ für den Abgleich des Luftstromalarms lesen.

O_2-Fluss

auf Control-Print µP1

Die Temperatur ist stabilisiert auf 38°C

- Digital-Voltmeter an TP9 (+) und TP5 (-) anschliessen
- Messwert ohne O_2-Fluss ablesen und notieren (= Ausgangswert X)
- Sauerstoff mit 2 l/Min über den seitlichen Anschluss fliessen lassen
- Neuen Messwert nach 1 Minute notieren (= Istwert Y)
- O_2-Fluss wieder schliessen
- Korrekturwert zum Sollwert errechnen (= Sollwert minus Istwert Y) (vorgegebener Sollwert = 0.530V)
- Differenz von Sollwert 0.530V zu Istwert Y muss kleiner als 0.005V sein

Beispiel [Y=0.570V]:	Sollwert	–	Y	= Differenz
	0.530V	–	0.570V	= - 0.040V

- Ist die Differenz grösser als 0.005V, muss diese am Pot 8 korrigiert werden.
- Bett hochstellen, Frontklappe öffnen, Luftfilter unter Leitplatten stellen, Klappe wieder schliessen und Steuerung herausziehen bis Pot 8 am µP1-Print einstellbar.
- Wenn die Digital-Voltmeter-Anzeige stabil ist, die Spannung mit Pot 8 um die errechnete Differenz korrigieren.
- Steuerung einschieben, Leitplatten und Liegebett wieder absenken, Luftfilter einschieben und Alarme quittieren.
- Warten bis die Temperatur wieder bei 38°C stabil ist.
- Sauerstoff wieder mit 2 l/Min fliessen lassen und den neuen Wert nach einer Minute am Voltmeter kontrollieren.

Beachte: **Der Wert nach einer Minute muss 0.530V +/- 0.005V sein.**

Wenn die Toleranz nicht erreicht wurde, die Abgleichung wiederholen.
Wenn auf die falsche Seite korrigiert wurde, dann hilft der notierte ‘Ausgangswert X‘.

Luftstromalarm

auf Supervisor-Print µP2

Die Temperatur ist stabilisiert auf 38°C

- DVM an TP7 (+) und TP4 (-) anschliessen
- Messwert ablesen und als U1 notieren
- Das Luftfilterpapier durch ein normales Papier ersetzen und nach einer Minute den neuen Wert ablesen und als U2 notieren
- Den Gesamthub berechnen: U1 minus U2 = U3
- Neue untere Schwelle berechnen: Sollwert 0.395V minus ¼ von U3 = U4 (vorgegebener Sollwert = 0.395V)
- rechne Korrekturwert : neue untere Schwelle U4 minus U2 = U5

Beispiel:	U1	-	U2	=	U3
	0.434V	-	0.383V	=	0.051V
	Sollwert	-	¼ von U3	=	U4
	0.395V	-	0.01275V	=	0.38225V
	U4	-	U2	=	U5
	0.38225V	-	0.383V	=	- 0.00075V

In obigem Beispiel ist die Toleranz von +/- 0.005V für U5 erreicht.
Wenn bei geschlossenem Filter zum Beispiel ein Wert U2 von 0.332V gemessen würde, dann ergibt dies ein Ergebnis von 0.0375V für U5, also ausserhalb der Toleranz von +/- 0.005V.

- Ist der Wert grösser als 0.005V, muss dieser am Pot 5 korrigiert werden.
- Bett hochstellen, Frontklappe öffnen, Luftfilter unter Leitplatten stellen, Klappe wieder schliessen und Steuerung herausziehen bis Pot 5 am µP2-Print einstellbar.
- Wenn Digital-Voltmeter-Anzeige stabil ist, die Spannung mit Pot 5 um den errechneten Wert U5 korrigieren.
- Steuerung einschieben, Leitplatten und Liegebett wieder absenken, Luftfilter einschieben und Alarme quittieren.
- Warten bis die Temperatur wieder bei 38°C stabil ist.
- Messungen wiederholen bis der Wert innerhalb der Toleranz von +/- 0.005V liegt.

Beachte: Der berechnete Wert U5 muss +/- 0.005V sein.

Tipp: Die Messungen, bzw. die Abgleichungen des O_2-Fluss und Luftstromalarm können gleichzeitig durchgeführt werden.
Somit verkürzt sich die Wartezeit nach dem Einschieben der Steuerung, bis die Temperatur wieder auf 38°C stabilisiert ist.

Diagramm O_2-Fluss

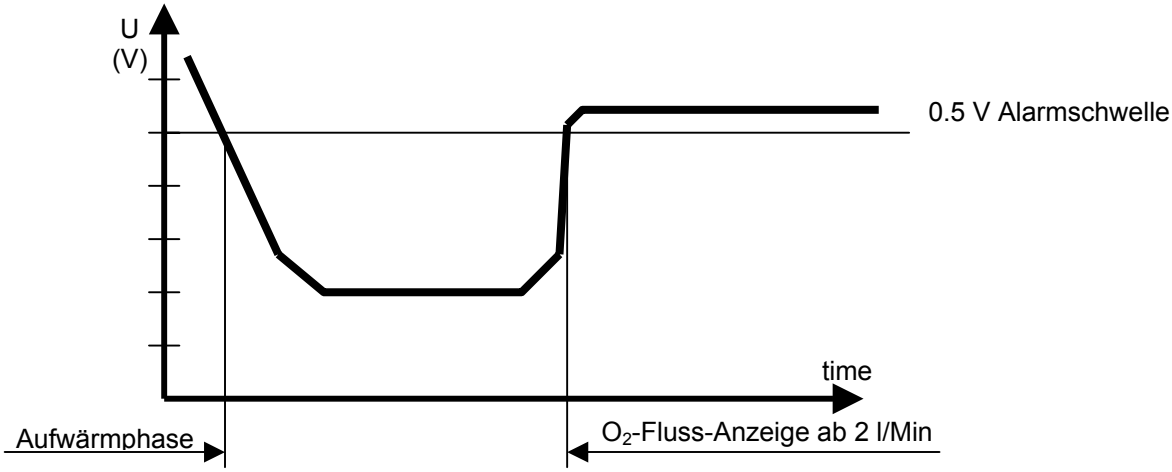
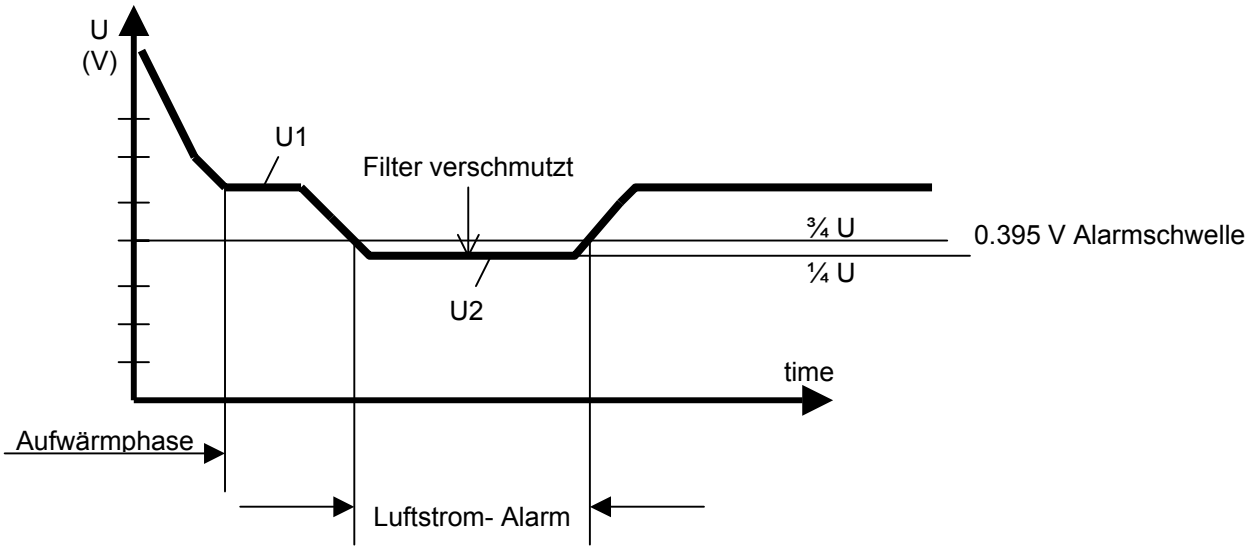


Diagramm Luftstrom



Übertemperaturalarm

Um den Übertemperatur-Alarm auf einfache weise zu prüfen, simuliert man der Steuerung einen zu tiefen Istwert.

- Die Steuerung ist eingeschoben, in der Betriebsart Luftregelung auf 38°C.

- Parallel zum Lufttemperatur-Fühler einen 6.8kΩ Widerstand anschliessen.
  Mit Abgreifklemmen auf das linke Steckerpaar; von vorne gesehen.

- Die LED ‘Heizung‘ beginnt zu leuchten, bzw. der Inkubator heizt.
  Den auftretenden ‘Sollabweichungs-Alarm‘ quittieren.

- Die grüne Temperatur-Anzeige beobachten; bei 40°C muss der ‘Übertemperatur-Alarm‘ auslösen.
  Die Anzeigen ‘Übertemp.‘, ‘Heizg. aus‘ und ‘Sollabw.‘ leuchten, der akustische Alarm ertönt.

- Den 6.8kΩ Parallelwiderstand wieder entfernen.

ACHTUNG **Der Alarm ‘Übertemperatur‘ muss im Bereich von 39.8°C bis 40.2°C liegen.**

Lüfteralarm

Um den ‚‘Lüfter-Alarm‘ zu prüfen, bremst man das Lüfterrad mit einem weichen Lappen.

- Die Steuerung ist eingeschoben und in Betrieb

- Bett hochstellen, Frontklappe öffnen, Luftfilter unter Leitplatten stellen

- Mit einem kleinen Lappen das Lüfterrad auf der oberen Fläche bremsen
  Vorsicht, dass der Lappen nicht aus der Hand gerissen wird!
  Vorsicht, die Heizung ist heiss!

- Die Anzeige ‘Lüfter‘ leuchtet und der akustische Alarm ertönt

Sollwert-Abweichung ‘Haut‘

Die Sollwert-Abweichung der Hauttemperatur ist wie folgt zu prüfen:

Die Steuerung ist in der Betriebsart Hautregelung.
Der Sollwert und der Istwert sind auf 36°C.

- Sollwert erhöhen auf 36.8°C
  Optischer und akustischer Alarm ‘Sollabw.‘ wird ausgelöst
  Alarm quittieren

- Sollwert wieder auf 36°C
  Warten bis der orange Istwert wieder 36°C anzeigt

- Sollwert verkleinern auf 35.2°C
  Optischer und akustischer Alarm ‘Sollabw.‘ wird ausgelöst
  Alarm quittieren

Die Toleranz der Sollwert-Abweichung bei Hautregelung beträgt:

+/- 0.8°C (± 0.1°C)

Sollwert-Abweichung ‘Luft‘

Die Sollwert-Abweichung der Lufttemperatur ist wie folgt zu prüfen:

Die Steuerung ist in der Betriebsart Luftregelung.
Der Sollwert und der Istwert sind auf 33°C.

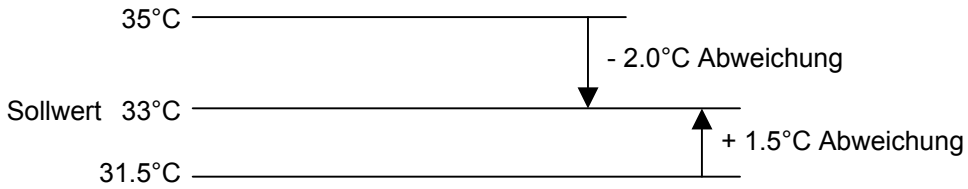
- Sollwert erhöhen auf 35°C
  Optischer und akustischer Alarm ‘Sollabw.‘ wird ausgelöst
  Alarm quittieren

- Sollwert wieder auf 33°C
  Warten bis der grüne Istwert wieder 33°C anzeigt

- Sollwert verkleinern auf 31.5°C
  Optischer und akustischer Alarm ‘Sollabw.‘ wird ausgelöst
  Alarm quittieren

Die Toleranz der Sollwert-Abweichung bei Luftregelung beträgt:

+1.5°C / -2.0°C (± 0.1°C)



Alarm ‘Fühler‘

- Die Steuerung ist eingeschoben und in Betrieb
- Bett hochstellen, Frontklappe öffnen, Luftfilter unter Leitplatten stellen
- Steuerung ca. 5 cm herausziehen bis die Fühlerstecker auskuppeln
- Optischer und akustischer Alarm ‘Fühler‘ wird ausgelöst
  (Es werden selbstverständlich noch weitere Alarme aktiv; Luftstrom, Übertemperatur, Sollabweichung und Heizung aus.)
- Steuerung wieder einschieben und Alarme quittieren

Alarm ‘Netz‘

- Die Steuerung ist eingeschoben und in Betrieb
- Den Netzstecker von der Stromversorgung trennen
- Optischer und akustischer Alarm ‘Netz‘ wird ausgelöst
  (Auch hier werden selbstverständlich noch weitere Alarme aktiv; Luftstrom, Lüfter und Heizung aus.)
- Den Netzstecker wieder an die Stromversorgung anschliessen

WICHTIG **Sicherstellen, dass die Regelung wieder korrekt am Stromnetz angeschlossen ist.**

Normalbetrieb

Zum Abschluss der verschiedenen Tests ist die Steuerung wieder in den Normalbetrieb zu setzen.

Die Steuerung mit der ‘Aus‘-Taste ausschalten.
Nach ein paar Sekunden mit der ‘Ein‘-Taste wieder einschalten

Nach dem Autotest sollen keine Alarme angezeigt werden, ausgenommen eventuell die Sollabweichung.
Die Steuerung kann nun im ‘stand-by Betrieb‘ bleiben oder ausgeschaltet werden, je nach anstehendem Bedarf.

6. Elektrische Messung nach IEC 601

Bei der ‘Elektrischen Messung nach IEC 601‘ dürfen folgende Werte nicht überschritten werden:

Schutzleiterwiderstand:	< 0.2Ω
Erdableitstrom in Betrieb	< 500µA
Gehäuseableitstrom in Betrieb (SFC)	< 500µA

7. Wertetabelle Hautsonde YSI - 400

Die Hautsonde zur ‘*amecare-autocal*‘ kann mit der untenstehenden Tabelle überprüft werden.

°C	Ω
20.0	2814
21.0	2690
22.0	2572
23.0	2460
24.0	2354
25.0	2253
26.0	2156
27.0	2065
28.0	1977
29.0	1894
30.0	1815
31.0	1739
32.0	1668
33.0	1599
34.0	1534

°C	Ω
35.0	1471
36.0	1412
37.0	1355
38.0	1301
39.0	1249
40.0	1200
41.0	1153
42.0	1108
43.0	1065
44.0	1024

8. Verschleissteile, Ersatzteile und Zubehör

8.1 Verschleissteile

Pos.	Art. Nr.	Bezeichnung	Description
40	99.01.075	Akku 12V / 2.5Ah	Battery 12V / 2.5Ah
#	99.01.428	Luftfilterpapier (Mindestbestellmenge 50 Stück)	Air filter paper (minimum order quantity 50 pieces)
#	99.01.503	Verdunstereinlage (Mindestbestellmenge 10 Stück)	Humidification pad (minimum order quantity 10 pieces)
#	52.00.85	Verdunsterschublade (2 Stück inkl. Noppenmatte)	Humidification drawer (2 pieces incl. humidification pad)
41	99.01.438	Matratze mit Wulst	Mattress with bulge
#	99.01.439	Schlauchärmel zu Irisblende	Sleeve for Iris diaphragm
42	99.01.531	Schlauchdurchführung (Mindestbestellmenge 6 Stück)	Tube grommet (minimum order quantity 6 pieces)
#	99.01.145	Hautsonde YSI-400	Skin-probe YSI-400
#	99.01.142	Einweg-Hautsonde YSI-4499E	Disposable skin-probe YSI-4499E
#	99.01.143	Anschlusskabel für Einweg-Sonde	Connection cable for disposable skin-probe
#	99.01.141	Abdeckkleber für Einweg-Sonde (Packet zu 100 Stück)	Adhesive cover for dispo. skin-probe (package with 100 pieces)
#	99.01.845	Spezial-Klebeband für Hautsonde	Special adhesive tape for skin-probe
#	99.01.040	Thermomet. zu O_2-Haube (18-40°C)	Thermometer for O_2-hood (18-40°C)
#	99.01.039	Einlassverteiler zu O_2-Haube (Packet zu 4 Stück)	Inlet deflector for O_2-hood (package with 4 pieces)
#	99.01.846	Thermometer zu Inkubatorhaube	Thermometer for Incubator canopy
#	52.00.83	Thermometer zu Inkubatorhaube (mit Halter)	Thermometer for Incubator canopy (with support)
#	99.00.913	Plexiglas-Reiniger 3 Liter	Plexiglas cleaner 3 liter
#	99.01.012	Plexiglas-Reiniger 250 ml Spray	Plexiglas cleaner 250 ml spray

= ohne Abbildung without picture

8.2 Ersatzteile

Pos.	Art. Nr.	Bezeichnung	Description
1	52.00.76	Irisblende komplett	Iris diaphragm complete
2	52.00.87	Manipulationsklappe komplett	Arm access opening
3	52.00.98	Verschluss-Stopfen (10 Stück)	Sealing plug (10 pieces)
4	52.01.36	Frontklappe komplett	Front door complete
5	52.01.37	Fühlerrohr komplett	Sensor tube complete
6	52.01.38	Scharniersegment links komplett	Hinge segment left complete
7	52.01.30	Scharniersegment rechts komplett	Hinge segment right complete
8	52.01.39	Frontklappenanschlag komplett	Front door end stop complete
9	52.01.29	Inkubatorhaube komplett	Incubator hood complete
10	52.01.43	Frontklappen-Verschluss kpl. (2 St.)	Front door lock complete (2 pieces)
11	52.01.08	Liegeschale komplett	Mattress base complete
12	52.01.26	Leitplatte komplett ohne Konus	Guide plate complete without cone
13	52.01.09	Verstellknopf kpl. deutsch (2 Stück)	Adjustment knob German (2 pieces)
13	52.01.54	Verstellknopf kpl. englisch (2 Stück)	Adjustment knob English (2 pieces)
13	52.01.55	Verstellknopf kpl. kyrillisch (2 Stück)	Adjustment knob Cyrillic (2 pieces)
14	52.01.12	Kabeldeckel	Cable cover
15	52.01.10	Doppelfühler komplett	Dual sensor complete
16	52.01.11	Luftfilter komplett	Air filter complete
17	52.01.13	Lüfterrad komplett	Fan impeller complete
18	52.01.14	Motor ‘Papst‘ komplett 115V / 230V	Motor ‘Papst‘ complete 115V / 230V
19	52.01.16	Reflektions-Sensor	Optical sensor
#	52.01.17	Motor - Kondensator 1µF / 230V	Motor – capacitor 1µF / 230V
#	52.01.40	Motor - Kondensator 2µF / 115V	Motor – capacitor 2µF / 115V
20	52.01.41	Heizung 230V / 380W	Heating 230V / 380W
20	52.01.42	Heizung 115V / 380W	Heating 115V / 380W
21	52.01.15	Lüftertopf kpl. (ohne Heizung)	Fan pot cpl. (without heating)
22	52.01.18	Grundprint	Mother board
23	52.01.19	Frontprint	Front board
24	52.01.20	Leistungsprint	Power board
25	52.01.21	Controlprint µP1	Control board µP1
26	52.01.22	Visorprint µP2	Visor board µP2
27	52.01.35	O_2-Regler komplett	O_2-controller complete
28	52.01.51	Luftleitkonus komplett	Air-guide cone complete
29	52.01.52	Riegel für Luftleitplatte (2 Stück)	Latch set for guide plate (2 pieces)

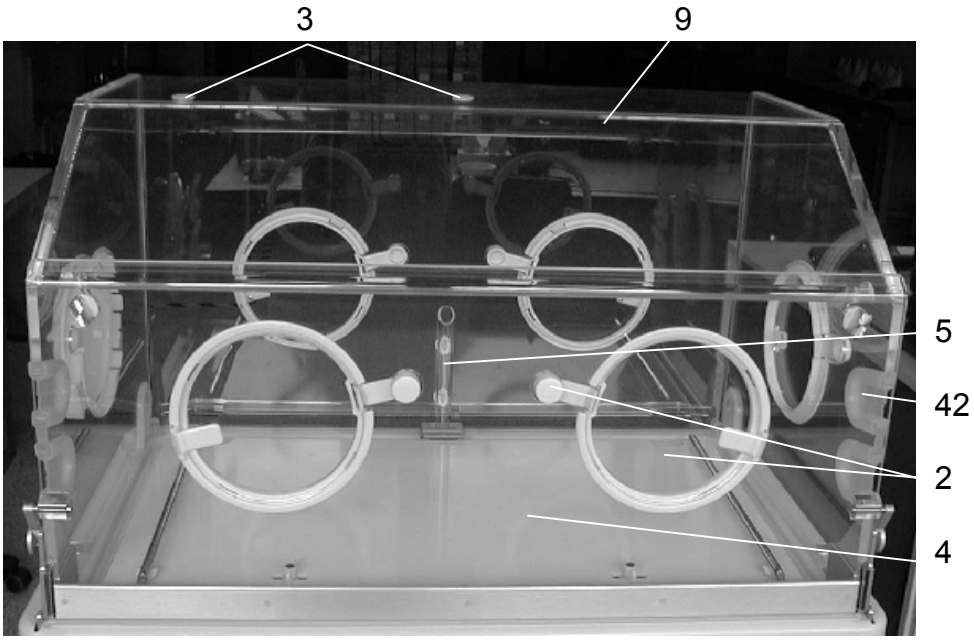
= ohne Abbildung without picture

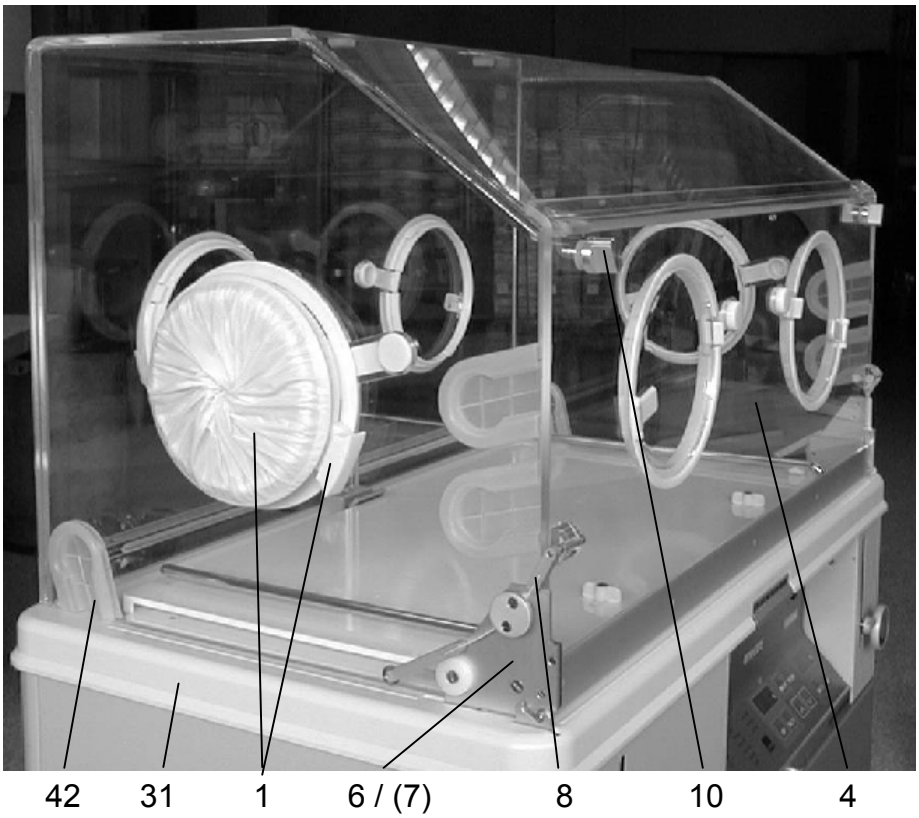
8.2 Ersatzteile (Fortsetzung)

Pos.	Art. Nr.	Bezeichnung	Description
30	52.01.53	Kralle für Luftleitplatte (2 St)	Claw set for guide plate (2 pieces)
31	52.01.56	Wanne komplett	Base complete
32	52.01.57	Frontblech ohne Folie	Front panel without front foil
33	52.01.65	Frontfolie pastell, deutsch	Front foil pastel, German
33	52.01.66	Frontfolie pastell, englisch	Front foil pastel, English
33	52.01.67	Frontfolie pastell, französisch	Front foil pastel, French
33	52.01.68	Frontfolie kyrillisch	Front foil Cyrillic
34	52.01.69	Doppelfühler Block komplett	Dual sensor block complete
#	52.01.23	Gummipuffer (Set) zu Motor	Rubber buffer (set) for fan-motor
#	52.01.24	Lenkrolle mit Bremse (2 Stück) (für Unterbau mit Lift)	Guide wheel with brake (2 pieces) (for base cabinet with lift)
#	52.00.13	Lenkrolle mit Bremse (2 Stück) (für Unterbau ohne Lift)	Guide wheel with brake (2 pieces) (for base cabinet without lift)
#	52.01.63	Lenkrolle mit Bremse (2 Stück) (ab Serie-Nr. >909000)	Guide wheel with brake (2 pieces) (from Serial-No. >909000)
#	52.01.25	Lenkrolle ohne Bremse (2 Stück) (für Unterbau mit Lift)	Guide wheel without brake (2 pieces) (for base cabinet with lift)
#	52.00.14	Lenkrolle ohne Bremse (2 Stück) (für Unterbau ohne Lift)	Guide wheel without brake (2 pieces) (for base cabinet without lift)
#	52.01.63	Lenkrolle ohne Bremse (2 Stück) (ab Serie-Nr. >909000)	Guide wheel without brake (2 pieces) (from Serial-No. >909000)
#	52.01.27	Lift komplett 220V	Lift complete 220V
#	52.01.64	Lift komplett 24V (ab Serie-Nr. >909000)	Lift complete 24V (from Serial-No. >909000)
#	52.01.28	Türschnäpper-Set (4 Stück)	Roller catch (set) (4 pieces)

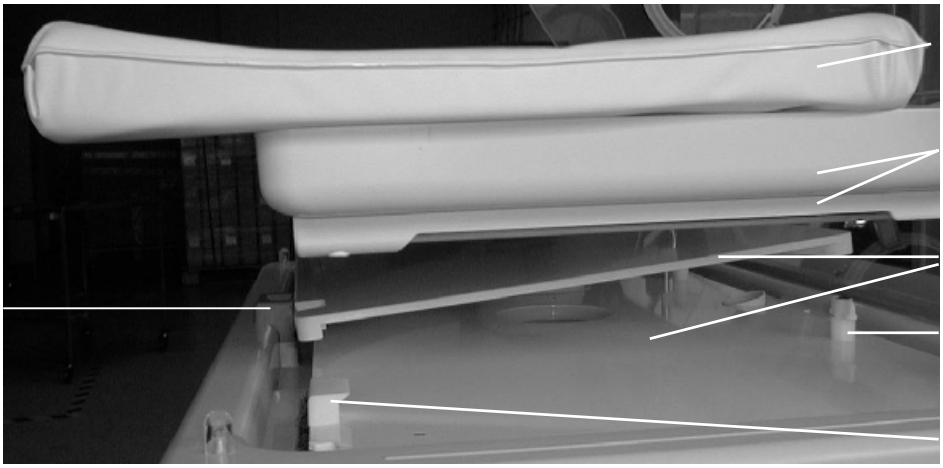
= ohne Abbildung without picture

Haube komplett

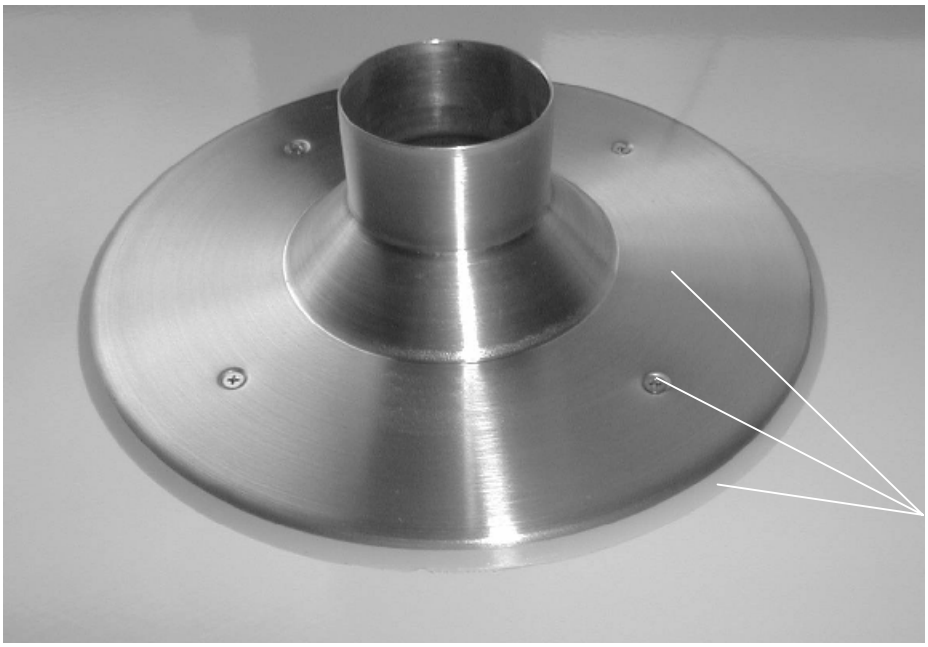




Bett *(stufenlos trendelbar)*

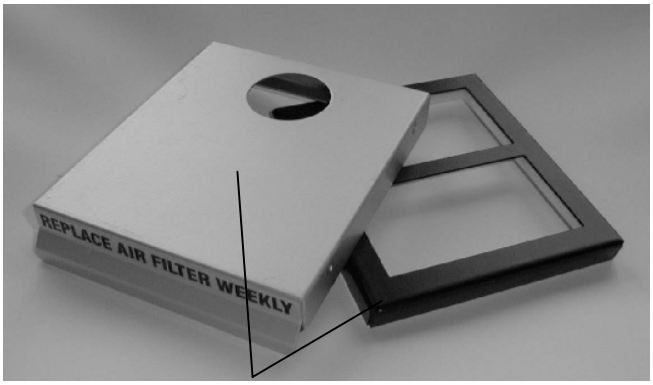


Pos.	Art. Nr.	Bezeichnung	Description
41	99.01.438	Matratze mit Wulst	Mattress with bulge
11	52.01.08	Liegeschale komplett	Mattress base complete
12	52.01.26	Leitplatte komplett ohne Konus	Guide plate complete without cone
29	52.01.52	Riegel für Luftleitplatte (2 Stück)	Latch set for guide plate (2 pieces)
30	52.01.53	Kralle für Luftleitplatte (2 Stück)	Claw set for guide plate (2 pieces)
34	52.01.69	Doppelfühler Block komplett	Dual sensor block complete

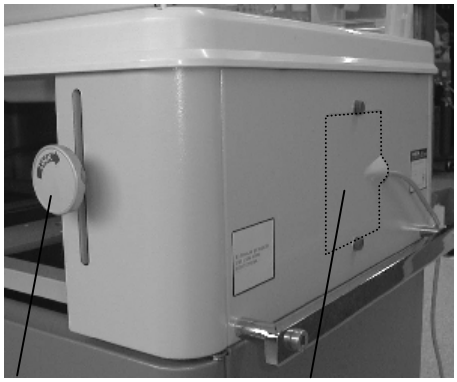


28	52.01.51	Luftleitkonus komplett	Air-guide cone complete

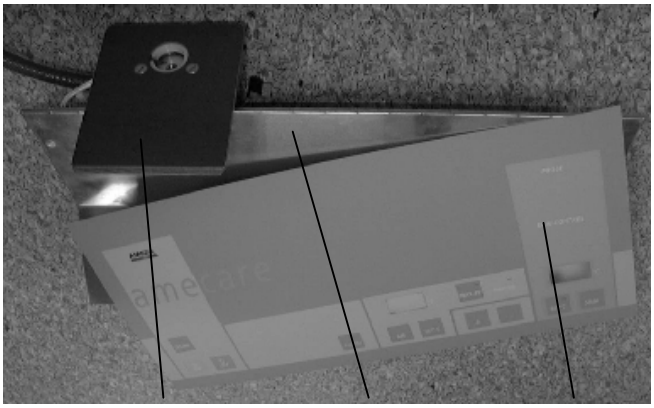
Oberteil** und **Steuerung



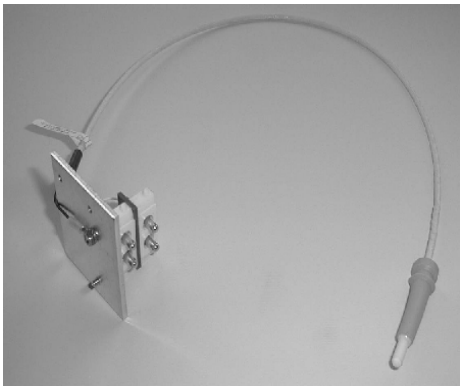
16 / Luftfilter kpl.



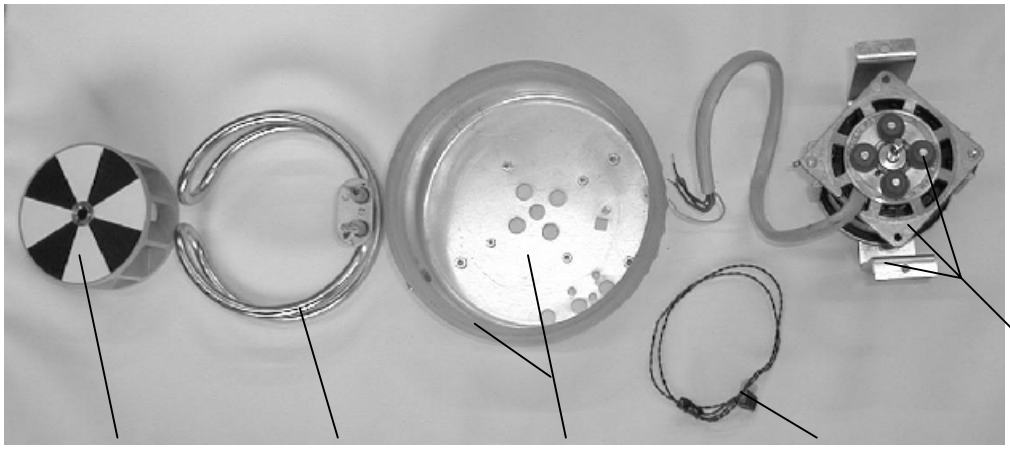
13 / Verstellknopf kpl. 14 / Kabeldeckel



27 / O_2-Regler 32 / Frontblech 33 / Frontfolie

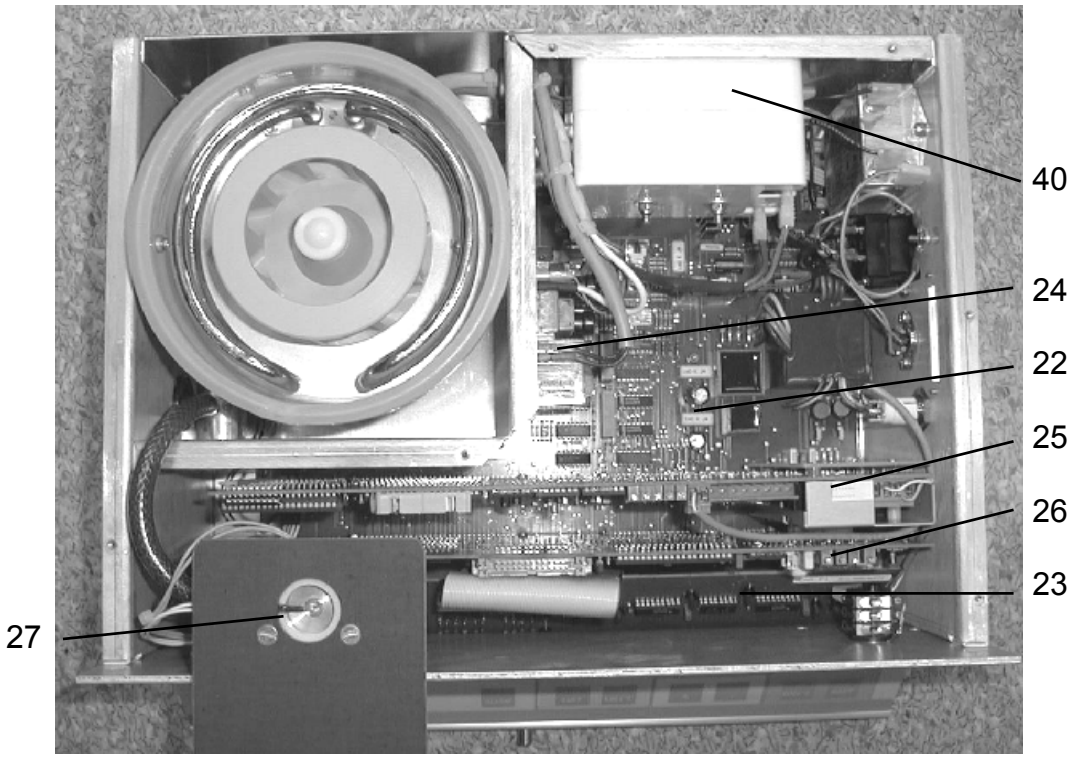


15 / Doppelfühler



17 / Lüfterrad 20 / Heizung 21 / Lüftertopf 19 / Reflektions-Sensor 18 / Motor

Elektronik



Pos.	Art. Nr.	Bezeichnung	Description
40	99.01.075	Akku 12V / 2.5Ah	Battery 12V / 2.5Ah
22	52.01.18	Grundprint	Mother board
23	52.01.19	Frontprint	Front board
24	52.01.20	Leistungsprint	Power board
25	52.01.21	Controlprint μP1	Control board μP1
26	52.01.22	Visorprint μP2	Visor board μP2
27	52.01.35	O_2-Regler komplett	O_2-controller complete

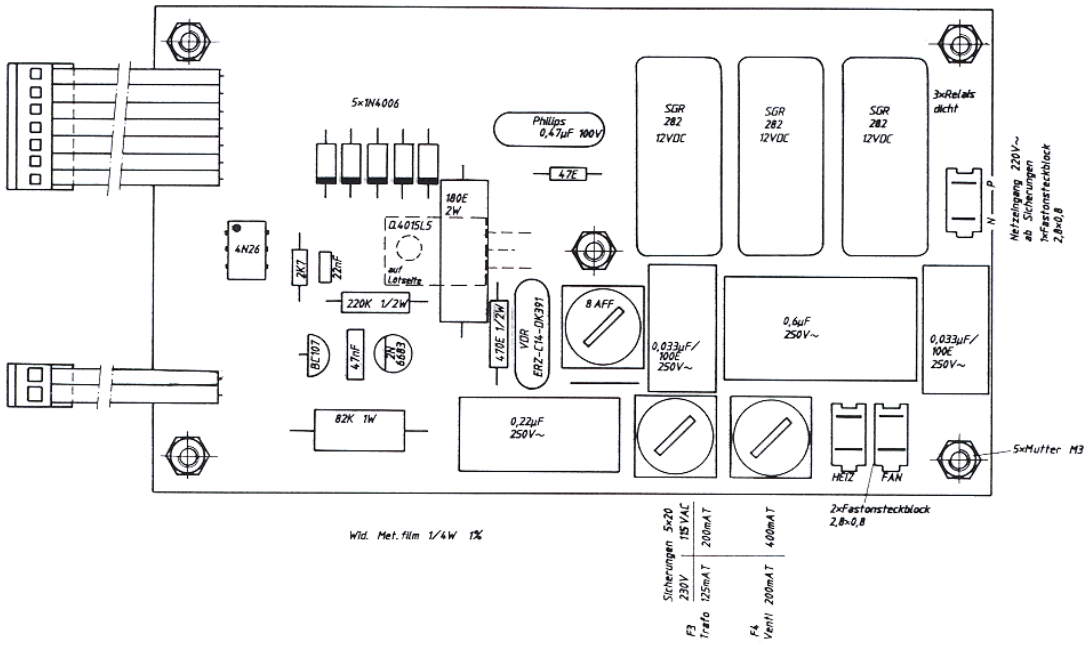
Art. Nr.	Bezeichnung	Description
99.01.940	Schemasatz '*amecare-autocal* '	*Circuit diagrams 'amecare-autocal '*

8.3 Zubehör

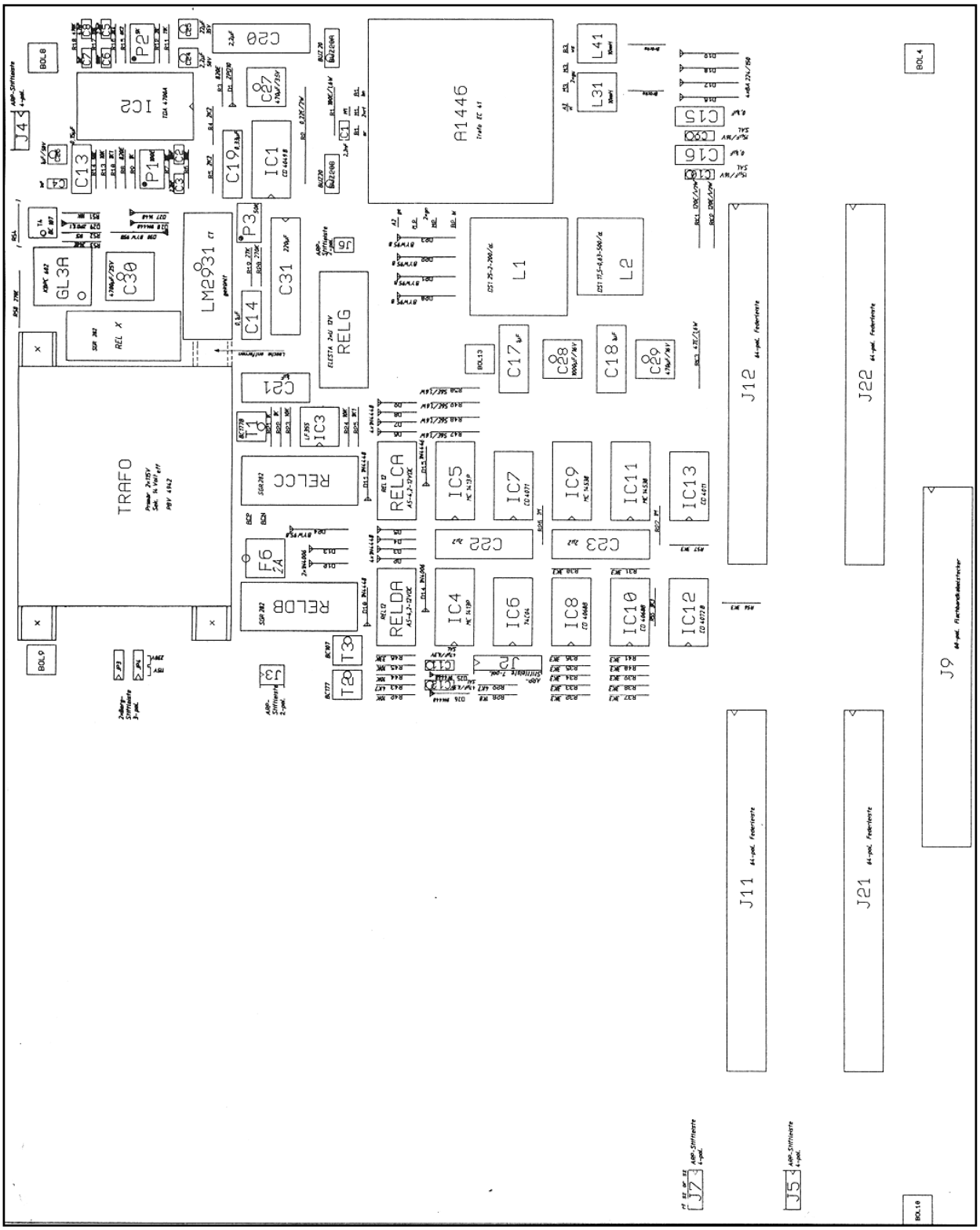
Art. Nr.	Bezeichnung	Description
99.01.521	Doppelwand Haube	Double wall hood
52.00.62	Unterschrank Metall mit zwei Schubladen	Compartment metal with two drawers
52.00.79	Spezial Teleskop Infusionsstange	Special telescope infusion rod
52.00.81	Geräteschiene zu Infusionsstange	Equipment rail for infusion rod
52.00.80	Monitortablar zu Infusionsstange	Monitor tray for infusion rod
52.00.72	O_2-Sensor-Zelle *'ameguard II'*	O_2-Sensor-cell *'ameguard II'*
52.00.73	Sauerstoff-Haube	Oxygen hood
99.01.041	Spiralschlauch für O_2-Haube	Corrugated tube for oxygen hood
99.01.048	O_2-Befeuchter mit Schienenklemme	O_2-humidifier incl. clamping device
52.00.77	O_2-Befeuchter mit Flowmeter und Absaugeinheit (Ejektor) inkl. Klemme	O_2-humidifier with flow meter suction device (ejector) incl. clamping device
99.01.017	O_2-Entnahmestecker mit 2 m Schlauch	O_2-connector incl. 2 m of tube
99.01.016	DL-Entnahmestecker mit 2 m Schlauch	Compressed air connector incl. 2 m tube
99.02.068	Anschlussschlauch blau für Sauerstoff 3 m	Connecting hose blue for oxygen 3 m
99.02.067	Anschlussschlauch transparent für Vakuum 3 m	Connecting hose transparent for vacuum 3 m
99.02.066	Anschlussschlauch braun für Druckluft 3 m	Connecting hose brown for compressed air 3 m

9. Bestückungspläne

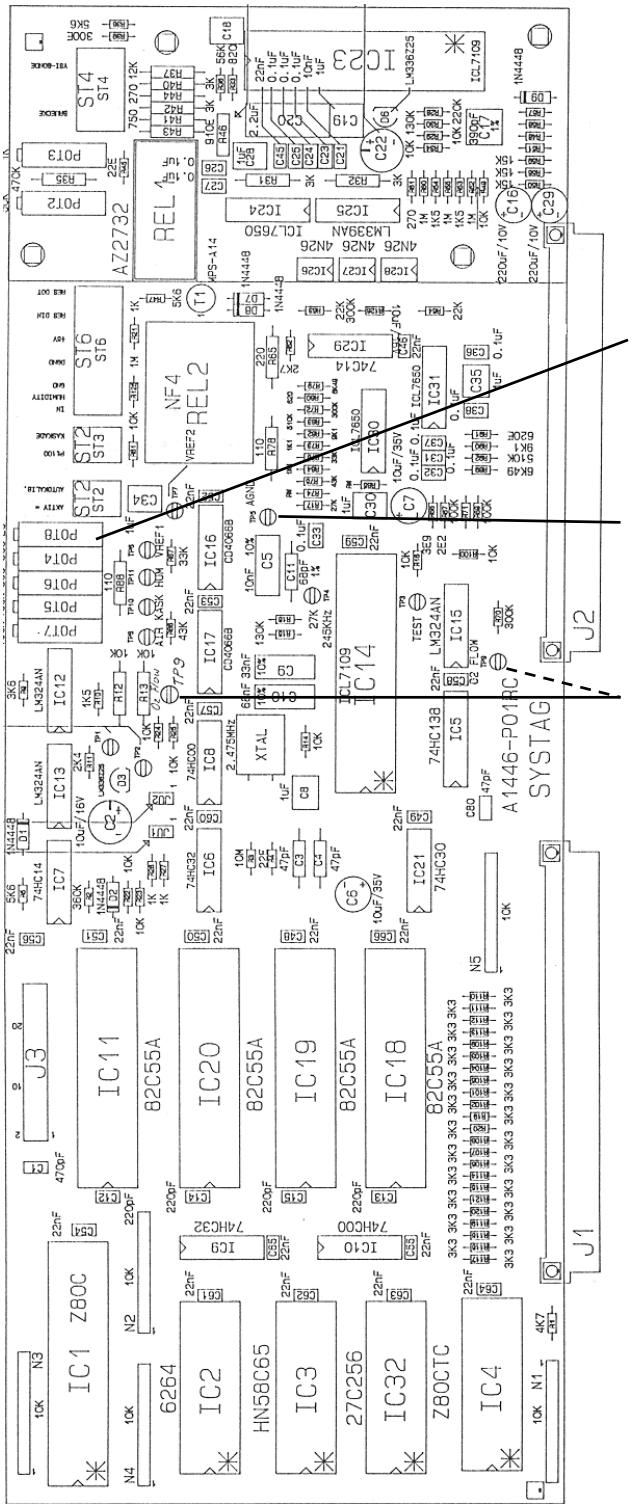
9.1 Power Supply



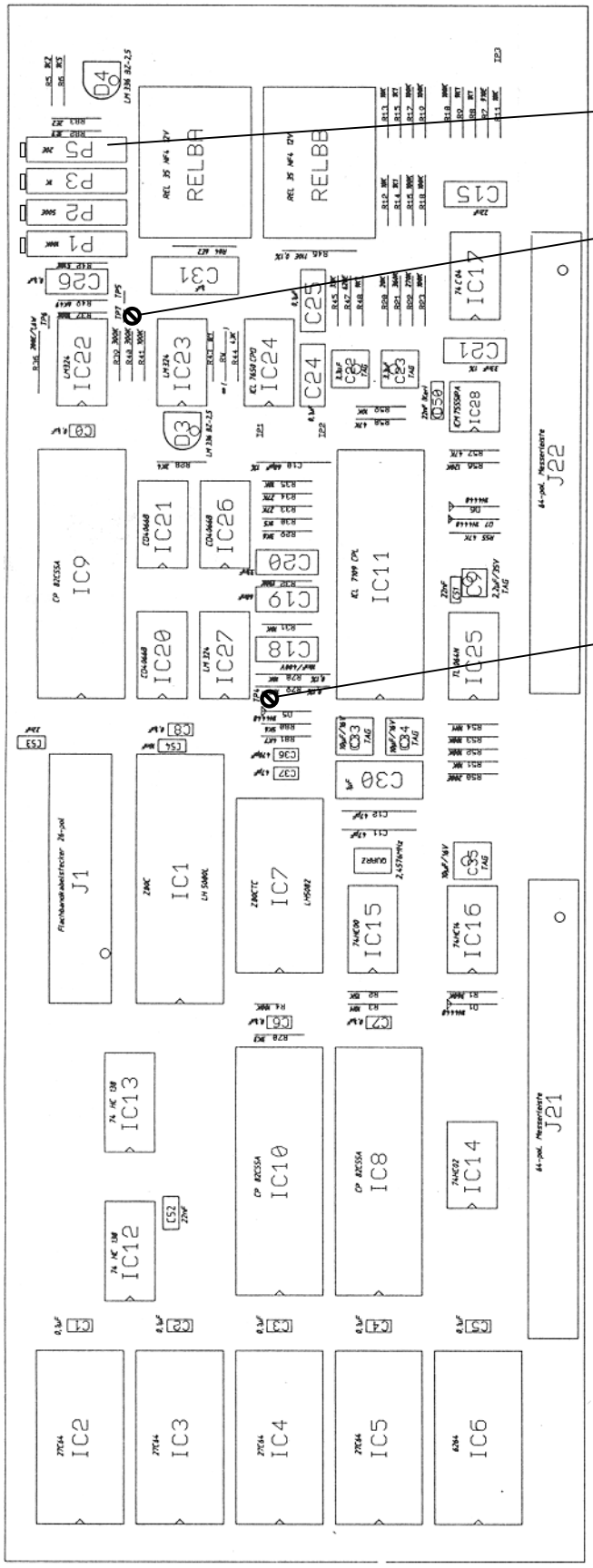
9.2 Grundprint



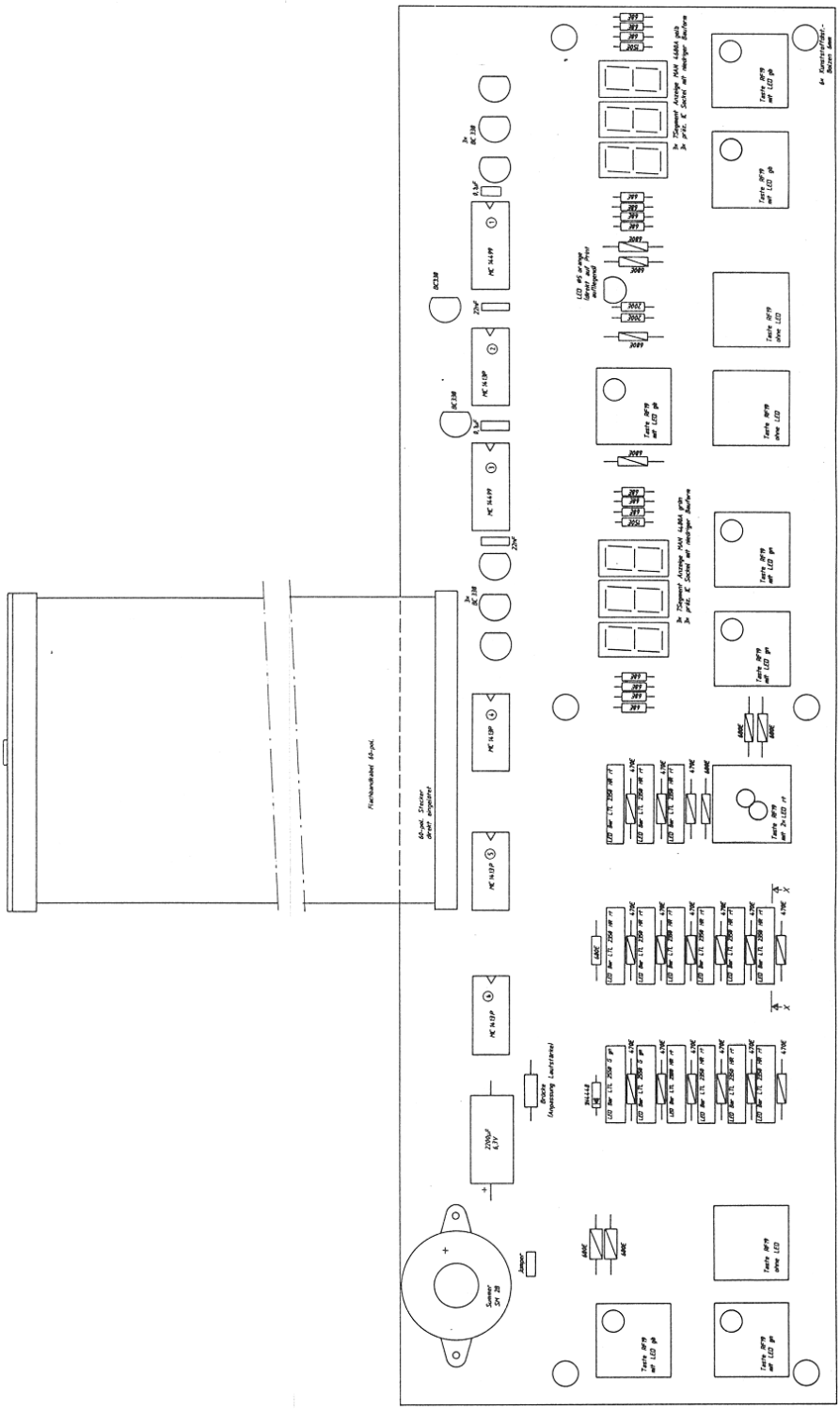
9.3 Control – Print µP1



9.4 Supervisor – Print µP2



9.5 Frontprint



10. Garantie

Die Garantiezeit für den Inkubator *amecare-autocal* beträgt 2 Jahre.

Allgemeine Bedingungen

Ardo medical AG garantiert für Material- und Fabrikationsfehler auf die von ihr hergestellten Produkte. Die Garantiezeit, ab Rechnungsdatum, ist aus der entsprechenden Gebrauchsanweisung zu entnehmen. Fehlerhaftes Material wird während der Garantiezeit kostenlos ersetzt, sofern keine unsachgemässe Behandlung vorliegt. Ausgeschlossen sind Verschleissteile. Zur Sicherstellung der Garantie und eines einwandfreien Funktionierens des Gerätes, sind die Hinweise in der Gebrauchsanweisung zu befolgen und ausschliesslich Zubehör- und Ersatzteile von Ardo medical AG einzubauen und/oder zu verwenden.

Anspruch auf Garantieleistung entfällt, wenn Eingriffe durch nicht autorisierte Personen oder Änderungen, die nicht der Norm IEC 6O1 entsprechen, vorgenommen wurden. Garantieansprüche, die über den beschriebenen Garantieumfang hinausgehen, wie Haftung für Folgeschäden usw., bestehen nicht.

Service

Für Service, Wartung und eventuelle Fragen im Zusammenhang mit diesen Produkten oder einem anderen Produkt der Firma Ardo medical AG, wenden Sie sich bitte an nachfolgende Adressen:

Schweiz

Ardo medical AG
Gewerbestrasse 19
CH-6314 Unterägeri
Schweiz
Tel. +41-(0)41 754 70 70
Fax +41-(0)41 754 70 71
info@ardo.ch
www.ardo.ch

International

Autorisierter Importeur

Unterägeri, Juni 2003

Kundendienststelle:

Ardo medical AG
Gewerbestrasse 19
CH-6314 Unterägeri
Schweiz
Tel. +41-(0)41 754 70 70
Fax +41-(0)41 754 70 71
info@ardo.ch - www.ardo.ch